

【特許請求の範囲】

【請求項1】 再書き込み可能な記録媒体であって、上記記録媒体の所定データ記録領域内にランダムな波形パターンを記録し、該記録媒体の識別データとなしたこととを特徴とする記録媒体。

【請求項2】 前記ランダムな波形パターンは乱数発生手段で発生させたランダムデータによってレーザパワー値を所定範囲値内で振って得た識別データであることを特徴とする請求項1記載の記録媒体。

【請求項3】 前記ランダムな波形パターンは乱数発生手段で発生させたランダムデータによってフォーカスバイアス値を所定範囲内で振って得た識別データであることを特徴とする請求項1記載の記録媒体。

【請求項4】 再書き込み可能な記録媒体の所定データ記録領域内にランダムな波形パターンを記録する記録ステップと、

上記記録ステップで記録したランダムな波形パターンを取り込んでホストコンピュータに送出して該ホストコンピュータ内の記憶手段に識別データとして記憶する記憶ステップと、

上記記録媒体への書き込み時に上記記録ステップで記録したランダムな波形パターンを読み出し、デジタルデータとして上記ホストコンピュータに送出し、該ホストコンピュータはこの送出されデジタルデータを上記記憶手段内の識別データと比較し、この比較データが所定の範囲内の値であれば該記録媒体への書き込みを許可する比較ステップと、

より成ることを特徴とする記録媒体の識別方法。

【請求項5】 再書き込み可能な記録媒体の所定のデータ書き込み領域内にランダムな波形パターンを記録する記録手段と、

上記記録手段で記録したランダムな波形パターンを再生し、ホストコンピュータに送出する再生手段と、

上記ホストコンピュータに送出した上記ランダムな波形パターンを該ホストコンピュータに記憶して記録媒体の識別データとし、記録媒体の再書き込み時に上記再生手段が該ホストコンピュータに送出したランダムな波形パターンを該ホストコンピュータは該識別データと比較する比較手段とを有し、

上記ホストコンピュータは再書き込み許可又は不許可データを送出するように成したこととを特徴とする記録媒体の記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は再書き込み可能な記録媒体及びその識別方法並びにその記録再生装置に係わり、特に、再書き込み可能な記録媒体の記録装置に用いて好適な記録媒体及びその識別方法並びにその記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来からコンピュータソフト、映像ソフト、音声ソフト等の各種記録媒体からのコピー或は改竄は比較的容易であるため、これら不正コピーや改竄を防止するための防止措置がとられている。これら防止措置は多くの方法が提案されているが、基本的には記録媒体自体に特異なコードを論理的或は物理的に記録し、これを読み取ることで不正或は正規の記録媒体であるか等の識別を行なっている。

【0003】例えば、特開平7-176080号公報では物理的に記録媒体のデータ記録領域内或は記録領域外に再生光により読み取り可能なバーコードをセキュリティ情報として記録媒体作成時に形成し、コピーした記録媒体との差別化を図った記録媒体が開示されている。

【0004】又、特開平8-153342号公報には記録媒体管理領域中の内周にあるバッファ領域内に通常のものと見分けの付かない同一フォーマットで、時間情報の断絶を利用してセキュリティ情報を論理的に記録した記録媒体及びそのチェック装置が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】近時、CD-RW (Compact Disc Rewritable)、DVD-RAM (Digital Versatile Disc-RAM)、MO (Magnet Optical disc)、磁気テープ等の再書き込み可能な記録媒体、或はCD-R (Compact Disc Recordable)、DVD-R (Digital Versatile Disc Recordable)等のWORM (Write Once Read Many opticaldisc : 追記型光ディスク) 等の記録媒体が広く出回っている。上記したセキュリティ情報でコピーや改竄を防止する様にした記録媒体は再生専用でデジタルデータでセキュリティ情報を管理しているものが多い。

【0006】上述の再書き込み可能な記録媒体或はWORMの様な記録媒体では例えば、承認、決済、認証等を必要とする重要な事項を記録して電子ファイル化する場合に記録媒体自身に記録が可能であり、且つ不正な改竄或は偽造ができないようにする必要があるが、上述のように物理的にセキュリティ情報を記録媒体に入れる場合は多くの設備を必要とし市販済の記録媒体との間での互換性等も問題となる。

【0007】一方、論理的にセキュリティ情報としての識別情報を記録媒体に入れる場合にデジタルデータでセキュリティ情報の管理を行なう場合は原理的にはセキュリティ情報が解読され改竄や偽造が可能となる問題があった。

【0008】本発明は叙上の課題を解消するためになされたもので、識別情報が解読しにくいセキュリティ情報を記録した記録媒体及びその識別方法並びにその記録再生装置を提供しようとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】第1の本発明の記録媒体

は再書き込み可能な記録媒体であって、この記録媒体の所定データ記録領域内にランダムな波形パターンを記録し、記録媒体の識別データとなしたものである。

【0010】第2の本発明の記録媒体は前記したランダムな波形パターンを乱数発生手段で発生させたランダムデータによってレーザパワー値を所定範囲値内で振って得た識別データを記録したものである。

【0011】第3の本発明の記録媒体は前記ランダムな波形パターンを乱数発生手段で発生させたランダムデータによってフォーカスバイアス値を所定範囲値内で振って得た識別データを記録したものである。

【0012】本発明の記録媒体の識別方法は再書き込み可能な記録媒体の所定データ記録領域内にランダムな波形パターンを記録する記録ステップと、この記録ステップで記録したランダムな波形パターンを取り込んでホストコンピュータに送出して、ホストコンピュータ内の記憶手段に識別データとして記憶する記憶ステップと、記録媒体への書き込み時に記録ステップで記録したランダムな波形パターンを読み出し、デジタルデータとしてホストコンピュータに送出し、ホストコンピュータはこの送出されたデジタルデータを記憶手段内の識別データと比較し、この比較データが所定の範囲内の値であれば記録媒体への書き込みを許可する比較ステップとより成るものである。 20

【0013】本発明の記録媒体の記録再生装置は再書き込み可能な記録媒体の所定のデータ記録領域内にランダムな波形パターンを記録する記録手段と、この記録手段で記録したランダムな波形パターンを再生し、ホストコンピュータに送出する再生手段と、ホストコンピュータに送出したランダムな波形パターンをホストコンピュータは記憶して記録媒体の識別データとし、記録媒体の再書き込み時に再生手段がホストコンピュータに送出したランダムな波形パターンをホストコンピュータは識別データと比較する比較手段とを有し、ホストコンピュータは再書き込み許可又は不許可データを送出するように成したものである。 30

【0014】上述の第1乃至第3の記録媒体によればアナログ的なランダム波形を識別データとして記録しているためデジタル的にセキュリティ情報である識別データを処理する場合に比較して解読し難い識別データによって強力なプロテクトが可能となる。 40

【0015】又、上述の記録媒体の識別方法によれば承認、決済等を必要とする電子ファイルを容易に改竄或は偽造できない識別方法が簡単に得られる。

【0016】更に、上述の記録媒体の記録再生装置によれば記録媒体のデータを記録再生可能な光ピックアップを有する記録再生装置であれば、特別の装置を設けずに簡単に識別データを記録可能な記録再生装置が得られる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の1形態例を図1乃至図8によって説明する。

【0018】図1は本発明の記録再生装置の系統図を示すものであり、記録媒体として追記型光ディスクであるCD-Rの記録再生装置について説明する。

【0019】図1に於いて、記録再生装置28はホストコンピュータ（以下、H. CPUと記す）26にバスを介して接続され、H. CPU26はハードディスクドライブ（HDD）等の記憶手段27を有している。

【0020】記録再生装置28内には記録媒体（以下CD-Rと記す）1を有し、このCD-R1は合成樹脂基板1a上にプリグルーブを形成すると共にシアン系の色素等の記録層1b上に金等の反射層1cを形成し、この反射層1c上を保護層1dによって被覆している。

【0021】CD-R1はターンテーブル2上に載置され、スピンドルモータ3で回転され、スピンドルモータ3はサーボ回路20及びスピンドル駆動回路23を介して駆動制御される。

【0022】光ピックアップ5とハイパワーレーザ6はスライドモータ4によりCD-R1の輻方向に移動可能となされている。スライドモータ4はサーボ回路20とスライド駆動回路22を介して光ピックアップ5やハイパワーレーザ6をスライド制御する。 20

【0023】ハイパワーレーザ6はCD-Rへの再書き込み時にCPU1.7から書き込み制御信号がRFアンプ9を経て、レーザ駆動回路8に供給され、ハイパワーレーザ6を駆動制御すると共にレーザパワーモニタ7でハイパワーレーザ6のパワーがモニタされる。

【0024】光ピックアップ5はフォーカス及びトラッキングの2軸方向の制御がサーボ回路20と2軸アクチュエータ駆動回路21を介して駆動制御される。

【0025】サーボ回路20にはRFアンプ9からのRF信号とCPU1.7からの制御信号が供給されている。光ピックアップ5でピックアップされた反射光は電気信号に変換されRFアンプ9を介してRF信号を出力し、RF処理回路10に供給される。

【0026】RF信号はRF処理回路10内のPLL(Phase Locked Loop)回路11を介して同期検波回路12で同期検波後にEFM(8-14変調)復調し、エンコーダ/デコーダ15でエンコード及びデコードし、得られたEFM信号はI/F(インターフェース)16を介して外部のH. CPU26に供給され、H. CPU26の記憶手段26に格納される。 40

【0027】RFアンプ9から得たRF信号のフッシュブル信号はRF信号処理回路10内のATIP(Absolute Time In Pregrove)デコーダ13に供給され、ウォーブルされたプリグルーブでウォーブル処理が施されATIPの同期割り込みデータとアドレスデコード結果がCPU1.7に与えられる。

【0028】再書き込みデータはH-CPU26から与

えられ、I/F 16 及びエンコーダ/デコーダ 15 を介して EFM データは RF アンプ 9 及びレーザ駆動回路 8 を経てパワーレーザ 6 を駆動する。

【0029】更に CPU 17 は ADC (アナログ-デジタル変換器) 18 及び DAC (デジタル-アナログ変換器) 19 を有し、RF アンプ 9 から ADC 18 を介して RF 信号をデジタル化したデータが CPU 17 に与えられ、CPU 17 から DAC 19 を介してセキュリティ情報としての識別データ (CD-R に透し技術として書き込まれる記録媒体固有の指紋) となるアナログ的なパターン波形が供給される。

【0030】上述の記録再生装置に於いて、識別データ (以下指紋データと記す) を CD-R 1 に書き込む構成を図 2 及び図 3 で説明する。図 2 及び図 3 で図 1 との対応部分には同一符号を付して重複説明を省略するが、図 2 はレーザパワー制御を行う場合であり、図 3 はフォーカスバイアス制御も行う場合の系統図を示している。

【0031】図 2 では、CPU 17 内に包含されていてもよいが、乱数発生手段 24 を用意し、この乱数発生手段 24 でランダムデータを発生させる。このランダムデータを DAC 19 に供給して、DAC 19 でアナログ変換したランダム信号でハイパワーレーザ 6 のレーザパワーの目標値で振るために RF アンプ 9 の非反転端子に供給し、反転端子にレーザパワーモニタを接続し、レーザ駆動回路 8 を介してハイパワーレーザ 6 を駆動する様にしている。

【0032】図 3 では光ピックアップ 5 のフォーカスバイアス (オフセット) 量をランダムデータで振って指紋データを記録層 1 b に書き込むために、DAC 19 から得たランダム信号を加算アンプ 25 の反転端子に供給し、光ピックアップ 5 と RF アンプ 9 を介して得た RF 信号を加算アンプ 25 の非反転端子に供給し、加算アンプ出力をサーボ回路 20 とフォーカス駆動回路 21 a を介して光ピックアップ 5 に供給して、フォーカスバイアスを振りながら指紋の書き込みが行われる。

【0033】上述の図 1 及び図 2 で説明した系統図での動作を図 4 乃至図 6 のフローチャート及び図 7 と図 8 の波形図により説明する。

【0034】図 4 は CD-R 1 への指紋データの書き込

$$pk \cdot ave = (pk_1 + pk_2 + pk_3 + pk_4) / 4 \quad \dots \quad (1)$$

となる。

【0044】ここで A_i を 4 T の再生レベルで正規化 (Normalize) する。即ち、正規化された波高値を B_i とすれば

$$B_i = A_i / pk \cdot ave \quad \dots \quad (2)$$

で表すことが出来る。

【0045】次に第 4 ステップ ST, では上述の正規化した再生波形 29 を CD-R 1 の管理番号と共に H-CPU 26 が有する不揮発性の記憶手段 27 に格納し、これを CD-R 1 のセキュリティ情報、即ち、指紋データ

み時のフローチャートを示すものである。図 4 に於いて、第 1 ステップ S, では CD-R 1 の所定位置にアクセスする。

【0035】第 2 ステップ S, では乱数発生手段 24 によって、ランダム数値を発生させる。

【0036】第 3 ステップ S, では第 2 ステップ S, で得たランダム数値で図 2 の様にレーザパワーを制御して識別データである指紋データをアナログ的に CD-R 1 の所定位置に書き込みを行う。

10 【0037】第 4 ステップ S, では例えば図 7 に示す様な所定の再生波形 29 の書き込み終了時に書き込みを停止してエンドに至る。

【0038】図 5 は H-CPU 26 への指紋データの登録時のフローチャートを示すもので第 1 ステップ ST, では光ピックアップ 5 を CD-R 1 の所定の指定位置にアクセスする。

【0039】第 2 ステップ ST, では CD-R 1 に書き込まれた指紋データの読み出しを開始する。

20 【0040】第 3 ステップ ST, では CD-R 1 に記録された指紋データを DAC 19 を介してデジタルデータに変換して H-CPU 26 に転送する。

【0041】第 3 ステップ ST, で例えば指紋データとして図 7 の如き再生波形 29 が得られた場合に時刻 $t_1, t_2, t_3, t_4, \dots, t_n$ の ADC 18 によるデジタル変換値を夫々 $A_1, A_2, A_3, A_4, \dots, A_n$ とし、データ列全体を $W \cdot v \cdot d \cdot t$ とし、時刻 t_i の時のデジタル変換値 A_i でのデータセット値 $W_i = (t_i, A_i)$ とする。

30 【0042】上述のデジタル変換値 A_i はゲイン等の再生条件や駆動特性のばらつきや CD-R 1 の経時変化などで異なってくるので正規化を施す必要が生ずる。

【0043】例えば $mT = 4T$ の図 7 に示した繰り返し再生波形 29 を CD-R 1 に書き込んだ時のピークツウピース (Peak to Peak) のレベルが図 8 に示す様に V_1, V_2, V_3, V_4 であった時の夫々の ADC 後の値を $p_k_1, p_k_2, p_k_3, p_k_4$ とおくと、このピークツウピース値 $p_k_1 \sim p_k_4$ の平均値 $p_k \cdot ave$ は、

として登録を終了する。

【0046】上述の構成では CD-R 1 に記録したランダムなパターン即ち、指紋データを ADC でアナログ波形として取り込み、その波形を ADC を介して H-CPU 26 に格納したが、CD-R 1 のランダムなパターンを通常より速い高速サンプルレートで 2 値化した指紋データを H-CPU 26 に格納する様にしてもよい。

【0047】次に CD-R 1 への書き込み許可及び不許可処理のフローチャートを図 6 で説明する。このフローチャートは記録再生装置 28 によって CD-R 1 に記録

した指紋データを読み出し、H-CPU26に格納した指紋データと照合を行うもので第1ステップS_TP₁では光ピックアップ5を所定位置にアクセスする。

【0048】第2ステップS_TP₂ではCD-R1に書き込んだ指紋データのリードを開始する。

【0049】H-CPU26にはCD-R1のディスク管理番号と共に図7で示した指紋データの全データ列W_{vdt}が登録されているが、これをW_{vdt0}とし、上述の(2)式で正規化した波高値B_iをR_iとする。即ち、

$$R_i = B_i \quad (1 \leq i \leq S) \quad \dots \quad (3)$$

ここでSはW_{vdt}の個数である。

【0050】第3ステップS_TP₃において、記録再生装置28は光ピックアップ5を介して読み出したCD-R1に記録された指紋データをアナログ的に読み出し、ADC18を介してデジタル変換した全データ列W_{vdt}をH-CPU26側に転送する。

【0051】第4ステップS_TP₄において、H-CPU26はCD-R1のディスク管理番号に対応するディスクの指紋データW_{vdt}₀(R_iの集合)を記憶手段27から取り出す。

【0052】第5ステップS_TP₅では第3ステップS_TP₃で転送されて来たCD-R1の全データ列の指紋データW_{vdt}(B_iの集合)とを比較する。

【0053】この比較動作は

$$R_i + W_{du} > B_i > R_i - W_{dl} \quad \dots \quad (4)$$

ここで、W_{du}:上側の許容値、W_{dl}:下側の許容値である。となる。

【0054】今、Fを(4)式を満たすB_i(1≤i≤S)のトータル個数とした時が=F/Sを定義し、この時、以下の条件を考える。

$$\eta > C \quad \dots \quad (5)$$

ここでCは許容比率であり例えば7割~9割程度に選択される。

【0055】第6ステップS_TP₆では(5)式が満足されたか否かを判断する。即ち、比較データが所定の許容比率割合を満たしたかどうかをH-CPU26は判断し、(5)式を満たしていないければ第7ステップS_TP₇に進んでCD-R1への書き込みを禁止する指令を記録再生装置に転送する。

【0056】一方、第6ステップS_TP₆で(5)式を満足する場合には第8ステップS_TP₈に進んでCD-R1への書き込み許可指令を記録再生装置に転送する様

に成される。

【0057】本発明は叙上の様に構成し、且つ動作するので偽造不可能な記録媒体及び記録再生装置並びに決済等の重要な電子ファイルを不正に改竄や偽造できない識別方法を簡単な構成で得ることが出来、アナログ的な波形を識別データ(指紋データ)としたので電子認証に対しても強力なプロテクト可能なシステムが得られる。

【0058】

【発明の効果】本発明の記録媒体によればアナログ的なランダム波形を識別データとして記録しているためデジタル的にセキュリティ情報である識別データを処理する場合には比較して解読し難い識別データによって強力なプロテクトが可能となる。

【0059】又、本発明の記録媒体の識別方法によれば承認、決済等を必要とする電子ファイルを容易に改竄或は偽造できない識別方法が簡単に得られる。

【0060】更に、本発明の記録媒体の記録再生装置によれば記録媒体のデータを記録再生可能な光ピックアップを有する記録再生装置であれば、特別の装置を設げず簡単に識別データを記録可能な記録再生装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の記録再生装置の系統図である。

【図2】本発明のレーザパワー制御部の系統図である。

【図3】本発明のフォーカスバイアス制御部の系統図である。

【図4】本発明の記録媒体への識別データの書き込みのフローチャートである。

【図5】本発明のホストコンピュータへの識別データの登録時のフローチャートである。

【図6】本発明の記録媒体への書き込み許可、不許可処理のフローチャートである。

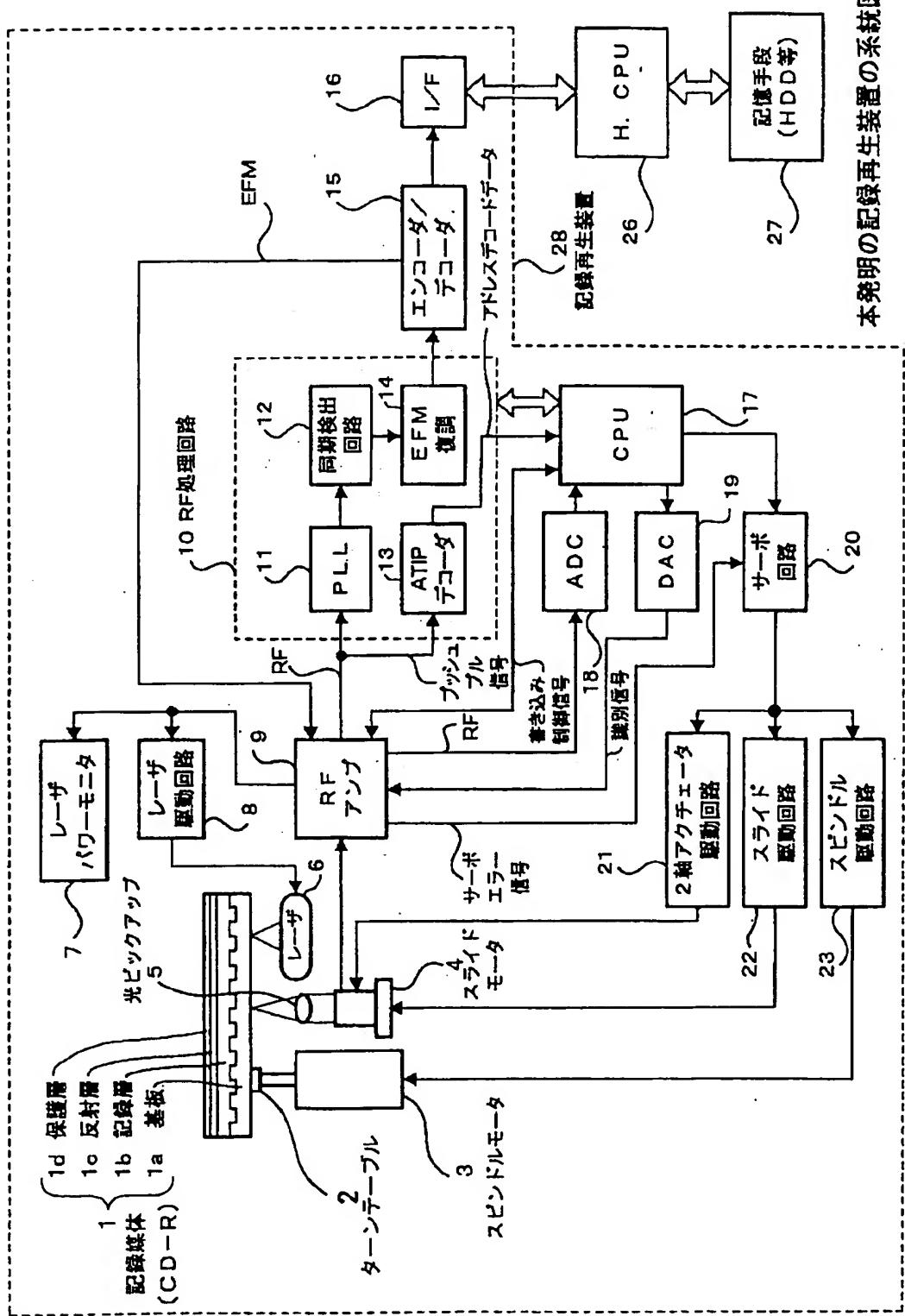
【図7】本発明の動作説明用の再生波形とADCのサンプルタイミング波形図である。

【図8】本発明の動作説明図のキャリブレーション再生波形図である。

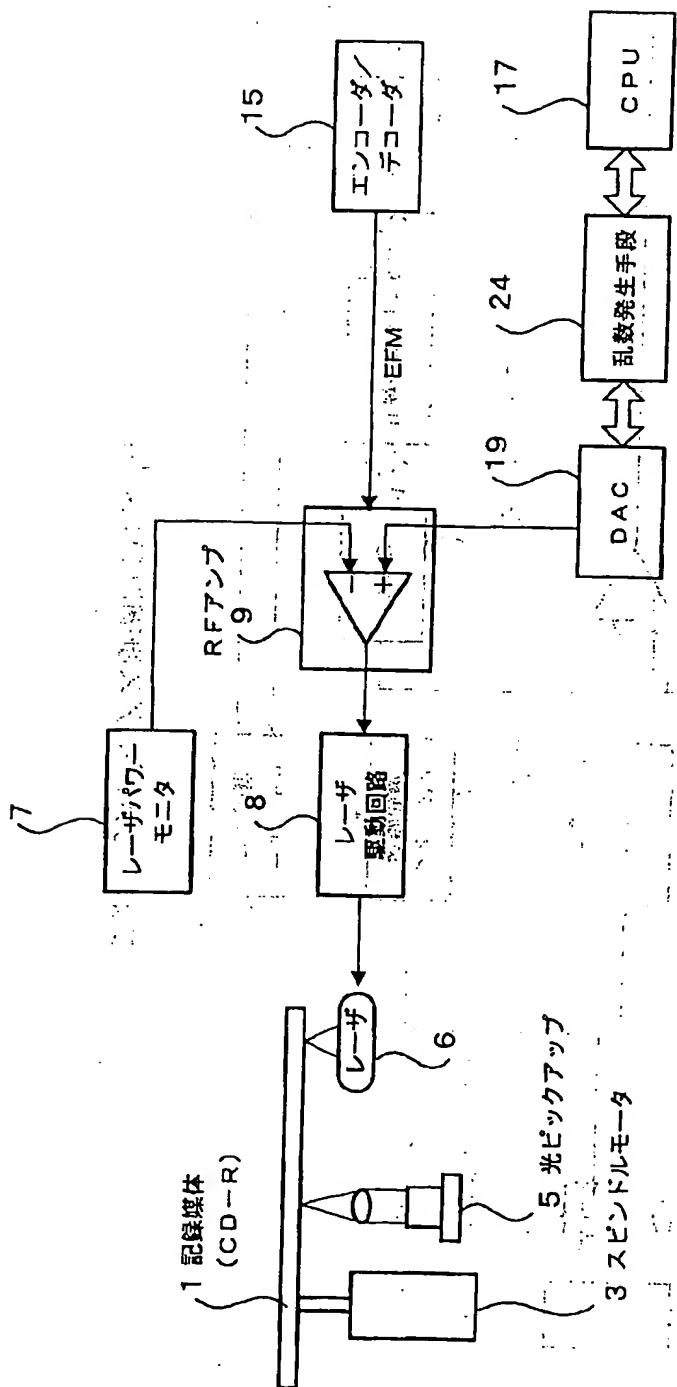
【符号の説明】

- 1……記録媒体(CD-R)、5……光ピックアップ、
- 6……パワーレーザ、8……レーザ駆動回路、9……R
- 40 Fアンプ、10……RF処理回路、17……CPU、2
- 4……乱数発生手段、2.5……加算アンプ、2.6……H-CPU、27……記憶手段

【図1】

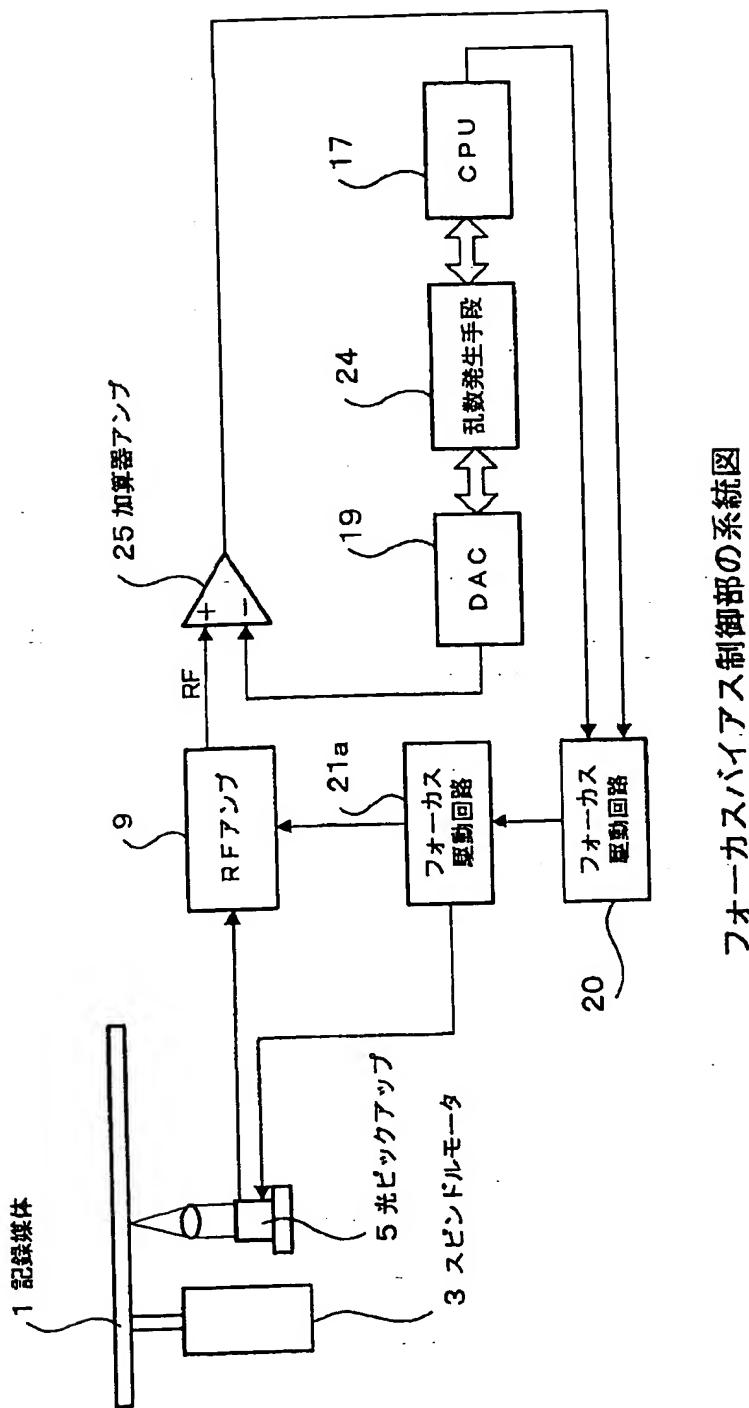


【図2】



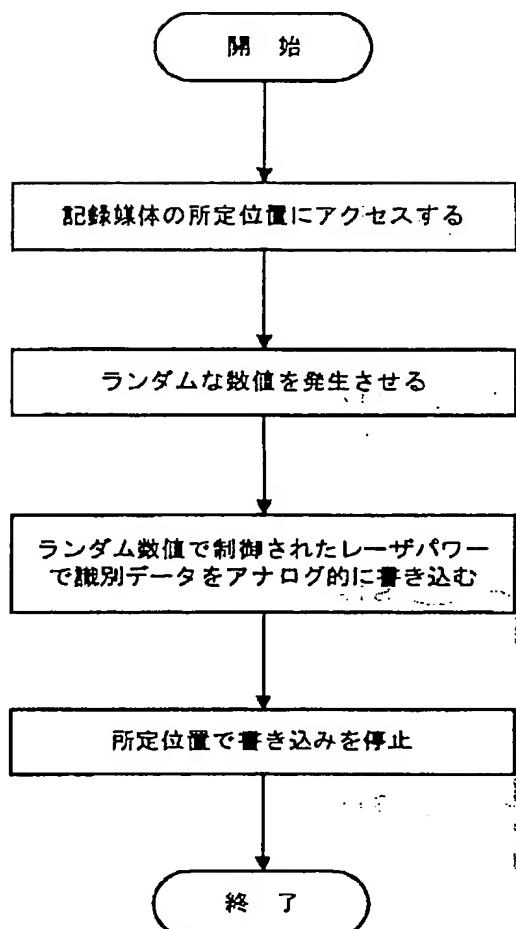
レーザパワーコントロール部の系統図

【図 3】

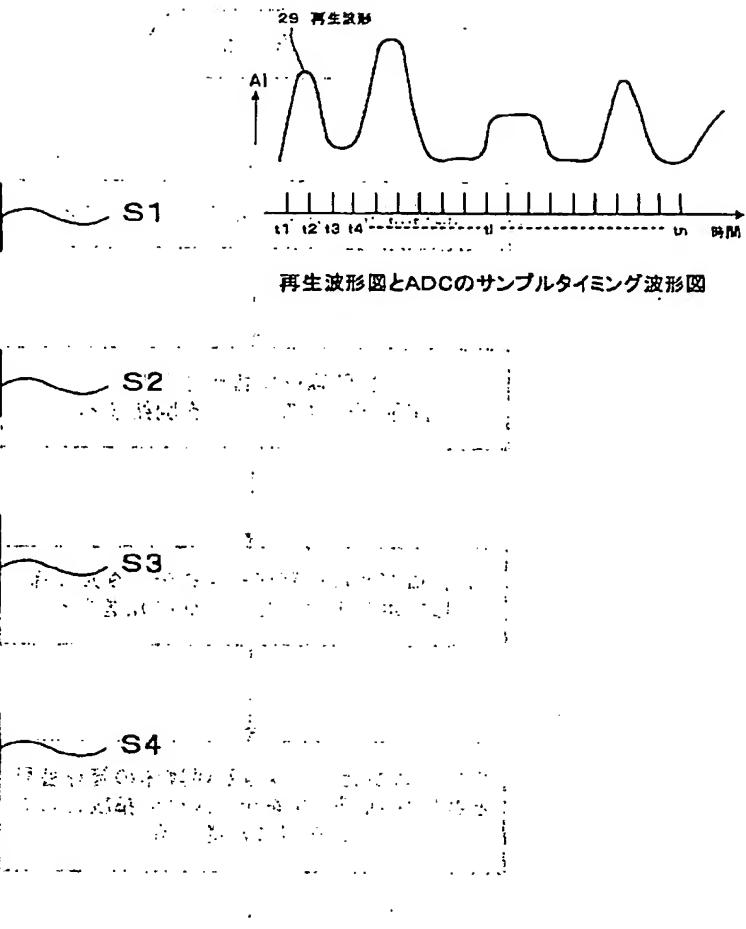


フォーカスバイアス制御部の系統図

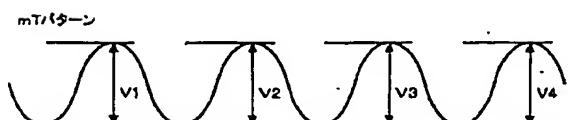
【図4】



【図7】

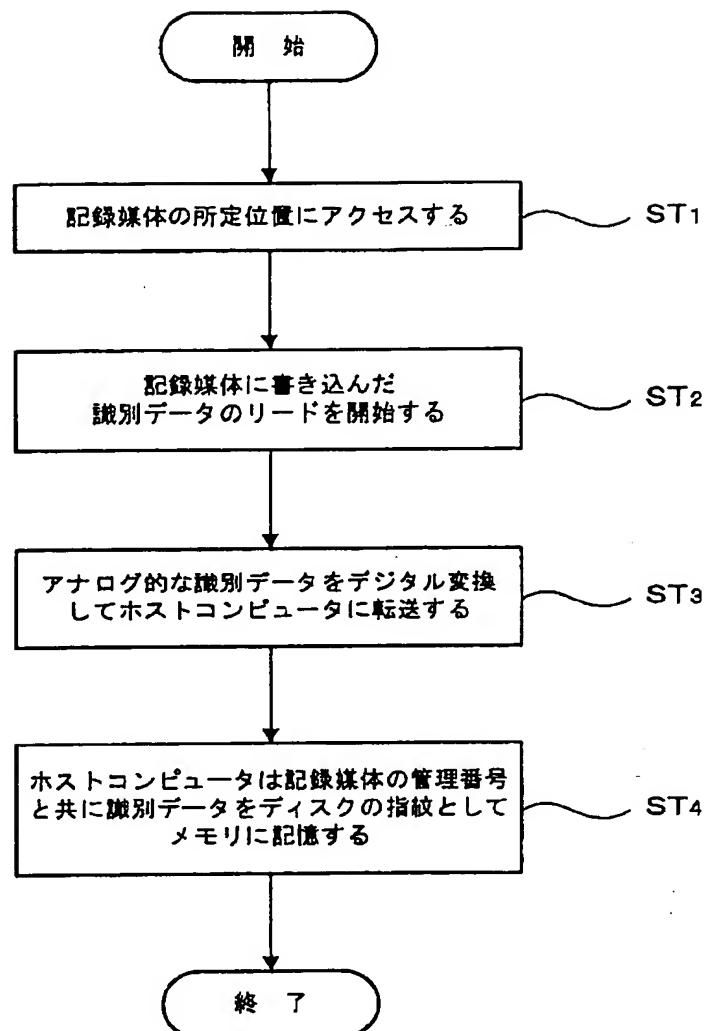
記録媒体への識別データの
書き込みのフローチャート

【図8】



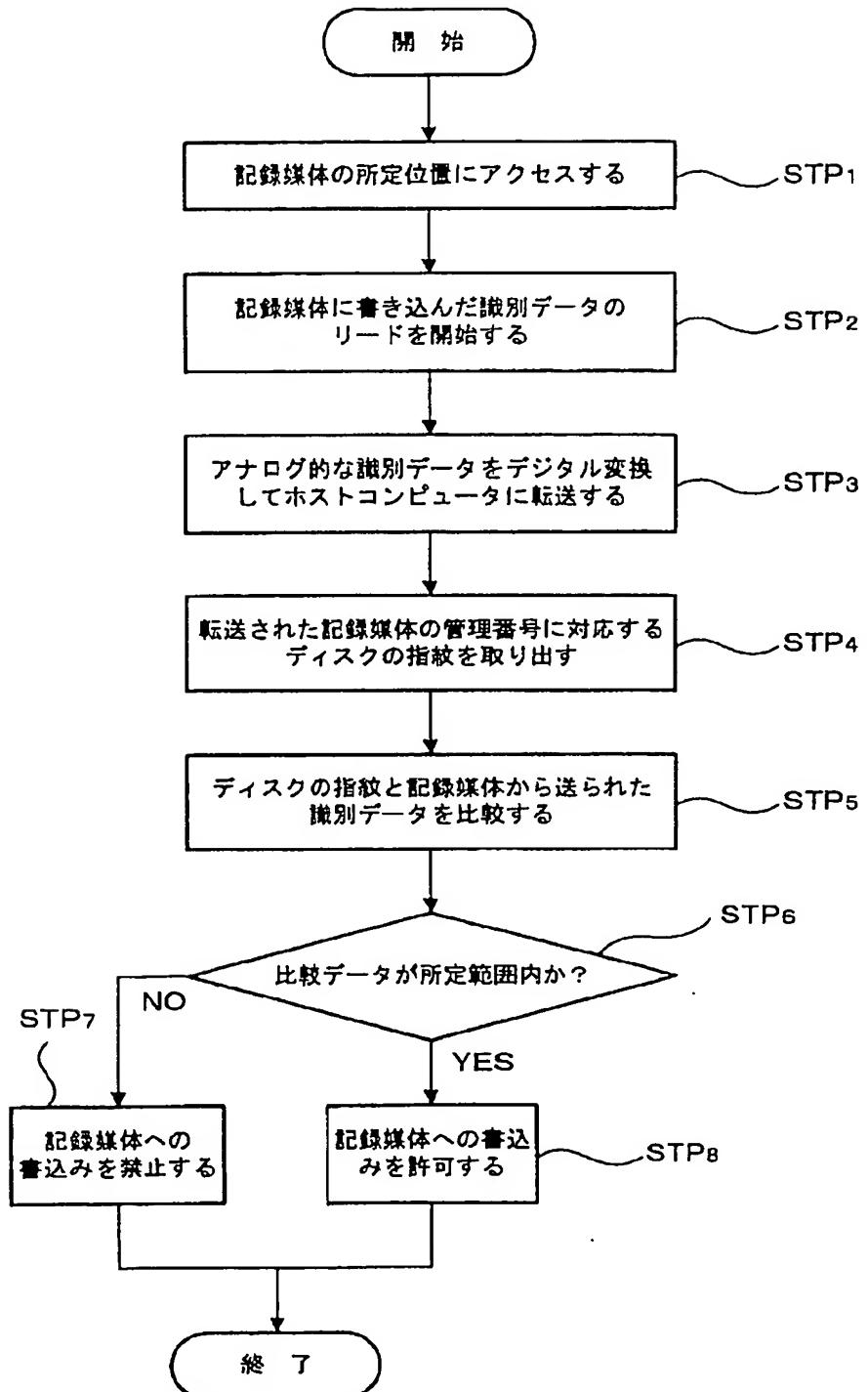
キャリブレーション再生波形図

【図5】



ホストコンピュータへの識別データの
登録時のフローチャート

【図6】



This Page Blank (uspto)